

トラガントゴム水溶液の粘度に対する各種燐酸塩の 添加効果について

浅 岡 忠 知
中 村 稔

Effects of Various Phosphates on the Viscosity of Aqueous Gum
Tragacanth Solution.

Tadatomo ASAOKA
Minoru NAKAMURA

Many studies on the utilization of polyphosphates in food processing industry and some chemical industry were carried out in the authors' laboratory, but only few papers are published. Among them there is an interesting and applicable study referring to the influence of various phosphates on the viscosity of aqueous solution containing high molecular substance. And thematic studies are now reported. The outline of results is summarized briefly in the following.

(I) Effects of 5 sorts of phosphates on the about 6.0% gum tragacanth solution are studied and the remarkable increase of their viscosity are observed.

(II) Due to the gum tragacanth has branched macromolecular chains and behave as negative colloid in the solution, the origins of marked increase of viscosity are probably ascribed to the change of pH and the adsorption of phosphate ion by the dispersed particles.

1. 緒 言

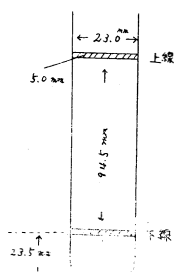
著者等は重合燐酸塩類の食品工業を含めての各方面への利用のための研究をして来ているが、高分子物質の水溶液の粘度への影響に興味を持ち、各種の実験を行つたのでその中から捺染用基糊に使用されたりアイスクリームの如き冷菓などへの広い用途を有するトラガントゴム水溶液について報告するものである。

2. 試料および実験方法

(I) 試料 トラガントゴムは化学用粉末を使用。燐酸塩はピロ燐酸ソーダ、トリポリ燐酸ソーダ、ヘキサメタ燐酸ソーダ（それぞれ略して Pyro, Tripoly, Hexameta と記す）並びにこれ等の混合物である T+H (1:1) と米国の Hagan 社の Curafos の 5 種を使用したもので、何れも株式会社日本オルガノ商会より入手のものであつた。

(II) 実験方法 粘度の測定は落球式を採用し、図-1 に示す如き寸法の大型試験管の上下 2 ケ所に見じるし線を付したものを使用した。これに試料溶液を 65~70cc 入れると上線の上 3~4 cm の所に液表面があるようになる。

これを 30.0°C の恒温槽に入れて充分恒温に達せさせた後、直径 10mm 重量 3.5108g の鋼製球を試



図—1

験管の中心部に入れて液中を落下させ上線と下線との間を通過する時間をストップウォッチにて測定した。底に落ちた鋼球は強力な磁石に依つて上方に釣り上げ再び落下させる事に依つて同一球で数回の測定を行つた。

溶液の調製は6.0gのトラガントゴム末を約100gの温湯とよく煮て充分にかきまぜて均一に溶解させるように努力しその上一日放置して翌日測定に使用した。無添加のものについて測定して後、磷酸塩を溶質量に対し1.0%加えて充分に均質に溶解させてから測定し、順次追加して行つて1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0および7.0%添加のものについて同様に測定を行つた。

3. 実験の結果および考察

(I) 実験結果 次の表—1～5の結果が得られた。

表—1 Hexameta の場合

添 加 量	落 下 時 間 (秒)			基準に対する %
	平 均	最 高	最 低	
0	35.8	36.3	35.3	100
1.00	45.3	45.8	44.4	126.5
2.00	42.7	43.2	42.0	119.3
2.90	43.6	44.2	43.1	121.8
3.97	41.1	42.8	40.4	114.8
4.97	40.3	40.6	40.0	112.6
6.95	38.4	38.4	37.6	107.3

表—2 Tripoly の場合

添 加 量	落 下 時 間 (秒)			基準に対する %
	平 均	最 高	最 低	
0	30.2	30.8	29.8	100
1.00	40.8	41.1	40.5	135.1
1.94	39.6	39.8	39.3	131.3
2.93	42.4	42.8	42.0	140.4
3.94	45.3	46.7	43.5	150.0
4.91	46.6	46.8	46.4	154.3
6.98	46.4	47.0	45.9	153.6

表—3 Pyro の場合

添 加 量	落 下 時 間 (秒)			基準に対する %
	平 均	最 高	最 低	
0	38.7	40.1	37.6	100
1.00	45.8	45.8	45.7	118.4
2.00	50.2	50.5	49.6	129.7
2.97	51.5	53.0	50.0	133.1
3.98	54.7	55.4	53.4	141.3
4.99	54.1	54.9	53.4	139.8
6.99	51.7	52.4	51.3	133.6

表-4 T+H (1:1) の場合

添 加 量	落 下 時 間 (秒)			基準に対する %
	平 均	最 高	最 低	
0	40.0	40.8	38.0	100
0.99	46.1	46.9	45.6	115.3
2.01	55.8	56.7	55.2	139.5
3.05	56.7	56.8	56.6	141.8
4.06	59.4	60.2	58.4	148.5
5.05	59.8	61.4	57.5	149.5
7.00	56.8	57.1	55.6	142.0

表-5 Curafos の場合

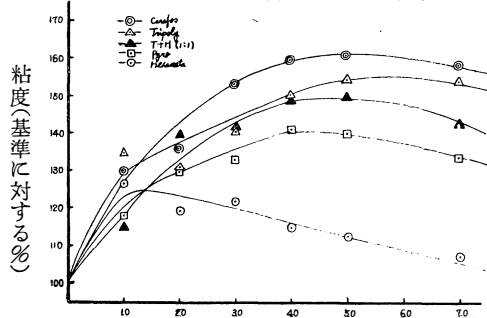
添 加 量	落 下 時 間 (秒)			基準に対する %
	平 均	最 高	最 低	
0	32.3	33.0	31.8	100
1.01	41.9	42.0	41.8	129.7
2.03	44.0	44.2	43.9	136.2
3.03	49.4	50.1	48.6	152.9
4.03	51.5	52.8	50.8	159.4
5.03	51.9	52.3	51.4	160.7
7.02	50.9	51.0	50.7	157.6

(Ⅱ) 実験結果の考察 各実験に於て磷酸塩の溶解によつて試料溶液の比重は少しく変化する筈であるがこれは鋼球の比重に比して度外視し得るので、既掲の落下時間は粘度に比例すると見て差支えない。従つて基準に対する%を粘度の尺度として縦軸に採り、添加磷酸塩の%を横軸にとつてplotすれば図-2が得られる。この図より各磷酸塩やその混合物はこの場合は粘度の向上に役立ち、最適添加量がある事が知られる。

糸状高分子物質の溶液の粘度が電解質添加や溶媒の選択によつて増加する事については、糸状分子の屈曲性低下による延伸に起因するものと解釈されている¹⁾、トラガントゴムは酸性多糖類の塩類が主体と考えられ長く伸びた分枝せる高分子で推定分子量が840,000であつて負の電荷を有している²⁾ので電解質の添加は粘度に影響する筈である。

図-2に於てHexametaの曲線丈けが一つ離れて低い所にあるのは、これ丈けがその水溶液のpHが酸性側にあるので興味ある事である。そして中程度の重合磷酸塩の効果がある事は負膠質分子への負イオンの吸着の難易並びにその原子価に関連するものと推察される。

図-2 トラガントゴム溶液(約6.0%)の粘度に対する各種磷酸塩の添加効果



トラガントゴムの重量に対する添加磷酸塩の%

4. 総 括

(i) 6.0%濃度のトラガントゴム水溶液の粘度に対する5種類の磷酸塩の添加効果についてしらべ、何ずれも可成りの効果がある事が判明した。

(ii) 分枝鎖状高分子電解質で水溶液中で負膠質として存在するトラガントゴムの粘度はpHの影響を受け且つ磷酸イオンの吸着にも関連すると推定される。

備考 粘度に於ての50—60%の増加はトラガントゴムの含有量が約10%増加した水溶液の粘度に等しくなると云う事を意味するものである。(未発表)。

終りに臨み資料、試料等の御援助を受けた株式会社日本オルガノ商会に深謝の意を表する。

文 献

- 1) 吉岡甲子郎訳：シユタウヂンガー有機膠質化学 P. 71, 196 昭21年 東洋書館
- 2) Bruno Jirgensens : Organic Colloids P. 399 (1958) Elsevier Publishing Company
(London, NewYork)